

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 29 DEC. 2004

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

BEST AVAILABLE COPY



is, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

vous informer : INPI DIRECT
N° Indigo 0 825 83 85 87
0,15 € TTC/mn

copie : 33 (0)1 53 04 52 65

MISE DES PIÈCES
TE

16 DEC 2003
75 INPI PARIS 34 SP
D'ENREGISTREMENT
TIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI 0314713
TE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE
R L'INPI 16 DEC. 2003

os références pour ce dossier
acullatif) 241060 D21830 EMP

onfirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

2 NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

Demande de brevet initiale

N°

Date

ou demande de certificat d'utilité initiale

N°

Date

Transformation d'une demande de
brevet européen *Demande de brevet initiale*

☐

N°

Date

3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

CAPOT POUR VEHICULE MUNI D'UNE PAROI PRINCIPALE ET D'UNE DOUBLURE

4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ

OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE

LA DATE DE DÉPÔT D'UNE

DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

☒ Personne morale

☐ Personne physique

Nom
ou dénomination sociale

PEGUFORM FRANCE

Prénoms

Forme juridique

SOCIETE ANONYME A DIRECTOIRE ET CONSEIL DE SURVEILLANCE

N° SIREN

760200584

Code APE-NAF

Domicile
ou
siège

Rue

ZI Vernon St. Marcel

Code postal et ville

27950 SAINT MARCEL - FRANCE

Pays

FRANCE
Française

Nationalité

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

☐ S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

**BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa
N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

BR1

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DS 540 @ W / 030103

**1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE**

Cabinet REGIMBEAU
20, rue de Chazelles
75847 PARIS CEDEX 17
FRANCE

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

LIEU

16 DEC 2003

75 INPI PARIS 34 SP

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

0314713

08 540 W / 030103

6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)

Nom

241060 EMP

Prénom

Cabinet ou Société

Cabinet REGIMBEAU

N° de pouvoir permanent et/ou
de lien contractuel

Adresse

Rue

20, rue de Chazelles

Code postal et ville

75847 PARIS CEDEX 17

Pays

N° de téléphone (facultatif)

01 44 29 35 00

N° de télécopie (facultatif)

01 44 29 35 99

Adresse électronique (facultatif)

info@regimbeau.fr

Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques

7 INVENTEUR (S)

Les demandeurs et les inventeurs
sont les mêmes personnes

☐ Oui

☒ Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'Inventeur(s)

8 RAPPORT DE RECHERCHE

Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)

Établissement immédiat
ou établissement différé

☒

☐

Paiement échelonné de la redevance
(en deux versements)

Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt

☐ Oui

☐ Non

**9 RÉDUCTION DU TAUX
DES REDEVANCES**

Uniquement pour les personnes physiques

☐ Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition)

☐ Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG

**10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES
ET/OU D'ACIDES AMINÉS**

☐ Cochez la case si la description contient une liste de séquences

Le support électronique de données est joint

☐

La déclaration de conformité de la liste de
séquences sur support papier avec le
support électronique de données est jointe

☐

Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite»,
Indiquez le nombre de pages jointes

**11 SIGNATURE DU DEMANDEUR
OU DU MANDATAIRE
(Nom et qualité du signataire)**

[Signature]

92-1001

VISA DE LA PRÉFECTURE
OU DE L'INPI

L. MARIELLO

L'invention concerne les capots de véhicule automobile.

On connaît des capots en matériau métallique tel que l'acier ou l'aluminium. De tels capots ont pour inconvénient d'être chers ou d'un poids élevé. De plus, ils sont munis d'une doublure servant de renfort à la paroi principale du capot qui présente des zones de rigidité importante s'avérant défavorables en cas du choc de la tête d'une personne sur le capot.

On rappelle ci-après deux cahiers des charges pour un choc piéton :

- EEVC Wg10 : il correspond au choc d'une tête de 2,5 kg contre le capot à une vitesse d'impact de 40 km/h. Le HIC (*Head Injury Criterium* ou critère de blessure de tête) est inférieur à 1000 (EEVC);
- ACEA ph1 : le choc d'une tête de 3,5 kg contre le capot à 35 km/h. Dans ce cas des valeurs de HIC de 2000 sont acceptées sur un tiers de la surface du capot.

Par ailleurs, les contraintes du cahier des charges statique sont les suivantes :

- indentation ou sensation de rigidité au toucher : sous effort, les déformations doivent être limitées sur le contour du capot et au centre du capot;
- la sensation de rigidité à la manoeuvre : l'angle de torsion sous le poids propre du capot doit être faible ; et
- la robustesse : le capot étant en position ouverte, en appui sur une béquille rigide, associé à une charge sur le bord du capot, les contraintes maximales admissibles doivent être inférieures aux contraintes de limite élastique des matériaux utilisés.

D'autres contraintes sont par ailleurs à respecter pour la conception d'un capot :

- il doit autoriser la peinture en ligne et donc pouvoir être soumis à une température maximale d'exposition de 205°C pendant 30 minutes;
- il doit présenter un aspect de classe A;
- il doit respecter le design et l'architecture du véhicule;
- il doit absorber l'énergie d'un impact au plus tôt de celui-ci;

- il est nécessaire de prévoir un système d'assemblage de la peau ou de la doublure; et.
- il doit permettre l'intégration des fixations telles que charnière, gâche, etc.

Les zones concernées par l'impact de la tête sont délimitées selon les cas où le piéton est un enfant ou un adulte. Ainsi, pour des capots de petite dimension, le choc d'une tête d'enfant s'applique sur l'ensemble de la surface du capot. Dans le cas d'un capot de grande taille, le choc de la tête d'un enfant s'applique sur l'avant et le choc de la tête d'un adulte sur l'arrière du capot.

Lors d'un impact, une décélération de la tête est admise si elle ne dure pas trop longtemps. Le critère HIC prend en compte des paramètres d'accélération et de temps définissant un seuil de tolérance. C'est ainsi que si l'on représente l'accélération subie par la tête en fonction du temps, la courbe correspondante peut présenter un pic. Dans ce cas, le HIC maximum est calculé par l'aire sous le pic. Une telle courbe a été illustrée par exemple à la figure 1. Pour un capot métallique, par exemple en aluminium, la courbe de décélération subie par la tête peut être décomposée en plusieurs phases :

- la phase initiale A correspond à la mise en contact de la tête avec la peau : la rigidité du matériau métallique influence la déformation de la peau et le niveau de décélération;

- durant la phase suivante B, c'est la déformation de la doublure du capot qui intervient : la courbe d'accélération augmente soit jusqu'au contact de la tête avec un point dur de la structure du véhicule, soit jusqu'à dissipation de l'énergie d'impact; et

- durant la phase finale C qui est fonction de la position de l'impact, le contact avec un point dur se produit : le pic de décélération est alors à son maximum.

On a illustré de façon similaire à la figure 2 des courbes correspondant à des capots à paroi principale en acier et doublure en acier et à paroi principale en aluminium et doublure en aluminium. Comme le montre cette figure, la doublure acier est plus rigide que la doublure en

aluminium. On observe donc qu'il y a moins d'énergie à dissiper au contact avec le point dur et un décalage du pic dans le temps avec le capot acier-acier.

On connaît par ailleurs des capots dont la doublure est faite en un matériau fragile, ce qui engendre un comportement différent du capot lors d'un choc. C'est le cas du capot du document WO 03/004263. On a ainsi illustré à la figure 3 la courbe (2) correspondant à un capot ayant une paroi principale en aluminium et une doublure dans une matière plastique obtenue par moulage de prémix (BMC ou *Bulk Moulding Compound*). On observe que la phase A est commune avec celle (1) du capot aluminium-aluminium de sorte que la rigidité de la paroi principale ou peau est prépondérante. Dans le cas de la doublure fragile, la phase B ne montre pas d'augmentation de l'accélération car la rupture se produit sous l'effort de la tête. Le pic C qui correspond au contact avec le point dur est important. Il s'avère par conséquent que l'énergie dissipée par la rupture de la doublure est insuffisante.

Le brevet WO 03/004263 présente en particulier un capot composé d'un ensemble peau et doublure, cette dernière étant en matériau fragile laminé. Cette conception de doublure ne permet pas de respecter les critères de robustesse en statique. Un tel capot ne s'avère pas satisfaisant si l'on prend en compte les points durs représentatifs de la structure du véhicule.

Un but de l'invention est de fournir un capot présentant un comportement plus satisfaisant.

A cet effet, on prévoit selon l'invention un capot pour véhicule comportant :

- une paroi comprenant un premier matériau; et
- une doublure comprenant un deuxième matériau plus fragile que le premier matériau, la doublure comprenant des nervures.

De façon surprenante, et comme on le verra par la suite, la présence des nervures permet de modifier de façon très sensible le comportement du capot en le rendant tout à fait conforme aux cahiers des charges précités.

Le capot selon l'invention pourra présenter en outre au moins l'une quelconque des caractéristiques suivantes :

- au moins l'une des nervures est plane;
- au moins deux des nervures sont perpendiculaires entre elles;
- 5 - au moins deux des nervures sont parallèles entre elles;
- au moins une des nervures est perpendiculaire à la paroi;
- les nervures s'étendent sur une partie seulement de la surface de la paroi;
- le premier matériau comprend un métal tel que de l'acier ou de l'aluminium;
- et
- 10 - le deuxième matériau est choisi dans le groupe constitué par :
 - un thermodur obtenu par moulage de préimprégnés;
 - un thermodur obtenu par moulage de premix; et
 - un thermoplastique renforcé par des fibres.

- D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description suivante d'un mode préféré de réalisation donné à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés sur lesquels :
- 15 - les figures 1 à 3 sont trois graphiques illustrant l'évolution de l'accélération en fonction du temps lors d'un choc pour différents types de capots, le capot selon l'invention correspondant à l'une des courbes de la figure 3;
 - 20 - la figure 4 est une vue en perspective de la doublure du capot selon un mode préféré de réalisation de l'invention, la paroi principale ayant été ôtée ;
 - la figure 5 est une vue partielle en perspective à plus grande échelle du capot de la figure 4 ;
 - la figure 6 est une vue en plan du capot de la figure 4 avec la paroi principale;
 - 25 - la figure 7 illustre la courbe type d'un matériau fragile;
 - les figures 8 et 9 montrent des résultats de test respectivement pour le capot de la figure 4 et un capot de l'art antérieur;
 - la figure 10 est un graphique analogue à celui des figures 1 à 3 montrant
 - 30 les résultats de différents types de test;

- la figure 11 est une vue schématique du capot en position relevée sur sa béquille;
- les figures 12 et 13 sont deux vues en section montrant l'impact d'un capot avec un impacteur de test respectivement dans le cas d'un capot de l'art
5 antérieur et dans le cas du capot de la figure 4; et
- la figure 14 est un diagramme illustrant les contraintes maximales dans différents capots.

On a illustré à la figure 4 une vue en perspective montrant l'agencement général d'un capot selon un mode préféré de réalisation de
10 l'invention. La figure 5 est une vue à plus grande échelle du coin gauche du capot de la figure 4 montrant une partie de la doublure par transparence, c'est-à-dire comme si la paroi principale avait été ôtée. La paroi principale du capot est par ailleurs illustrée à la figure 6 qui illustre le capot en vue en plan.

Le capot 2 comprend ainsi une paroi principale externe 4 qui est ici
15 en métal. Il s'agit en l'espèce d'aluminium. Elle comprend en outre une doublure interne 6 destinée à être fixée contre la face interne de la paroi principale 4 en étant par conséquent invisible depuis l'extérieur du véhicule. La doublure 6 s'étend sur une partie seulement de la surface de la paroi 4 (et
20 plus précisément *sous* cette surface). C'est ainsi qu'elle s'étend le long des bords arrière 8, avant 10, gauche 12 et droit 14 de la paroi principale 4.

La doublure 6 présente des nervures 20. Ces nervures s'étendent sur une ou plusieurs parties seulement de la doublure 6, en l'espèce au niveau des coins arrières gauche 22 et droit 24 de la paroi principale 4. Les nervures 20 de chaque zone sont ici toutes planes et perpendiculaires au
25 plan général de la paroi 4. De plus, comme illustré à la figure 5, cinq des nervures sont parallèles entre elles, à distance les unes des autres et en regard les unes des autres. Elles s'étendent sensiblement suivant la direction de marche du véhicule. Elles sont de surcroît perpendiculaires à une autre des nervures qui intercepte chacune des cinq nervures précitées. Les
30 nervures forment ainsi un réseau ou quadrillage à cellules ouvertes, ces cellules étant obturées en partie supérieure par la paroi supérieure 4.

La doublure 6 avec les nervures 20 est constituée en un matériau plus fragile que le matériau de la paroi 4. Les caractéristiques typiques d'un matériau fragile ont été illustrées sur la courbe de la figure 7 qui montre l'évolution de la contrainte subie par un tel matériau en fonction de sa déformation. On distingue ainsi une première phase au cours de laquelle cette contrainte augmente en fonction de la déformation jusqu'à culminer à une limite à la rupture correspondant au point de fissuration. Dans la phase ultérieure, la contrainte va diminuant à mesure que la déformation augmente jusqu'à s'annuler au point de rupture correspondant à une érosion de l'élément.

Le matériau fragile sera en l'espèce une matière plastique. On pourra de préférence le choisir dans les familles suivantes :

- un thermodur obtenu par moulage de pré-imprégné (*Sheet Moulding Compound* ou SMC);
- un thermodur obtenu par moulage de premix (*Bulk Moulding Compound* ou BMC) comme c'est le cas ici; et
- un thermoplastique renforcé par des fibres.

On a illustré sur la figure 3 la courbe (3) correspondant au capot qui vient d'être présenté. On observe que la phase A est différente des cas précédents. Elle présente une accélération plus importante due à la rigidité de la doublure, rigidité complémentaire à la rigidité de la paroi 4 ou peau. La phase B est représentative d'un comportement de doublure fragile comme on l'a expliqué plus haut. Par contre, ce cas montre que l'énergie dissipée par la rupture de la doublure nervurée est importante et que le contact avec le point dur se produit sans pic d'accélération. Ainsi, la fenêtre de temps de calcul du HIC est plus large avec des accélérations plus faibles. Dans ces conditions, la valeur de HIC répond au cahier des charges piéton.

On a par exemple illustré à la figure 8 les résultats du test du capot précité lors d'un choc enfant, la position des impacteurs étant illustrée à la figure 6. Comme on le voit, le HIC est inférieur à 2000 sur l'ensemble du capot et inférieur à 1000 sur l'une des zones. A contrario, on a illustré à la

figure 9 un test semblable sur un capot acier-acier de l'art antérieur : en certains endroits, le HIC est supérieur à 3500.

On a constaté que le choix de l'impacteur avait aussi une influence sur le comportement du capot lors d'un choc piéton. Ainsi, on a illustré à la figure 10 plusieurs courbes, en particulier des courbes (4) et (5) qui représentent le comportement d'un capot aluminium-aluminium selon l'art antérieur selon deux cahiers des charges : avec des impacteurs EEVC et ACEA ph1. Les phases A, B et C décrites précédemment sont identifiables sur chacune des deux courbes. On observe que le niveau global d'accélération de la courbe (5) est nettement inférieur à celui de la courbe (4). Ce phénomène s'explique par la vitesse d'impact qui est inférieure lors d'un choc ACEA. Les accélérations et niveaux d'énergie sont inférieurs et la fenêtre de temps de calcul du HIC est plus large en ACEA, de sorte que la valeur du HIC est réduite.

Néanmoins, ce phénomène est identifiable quel que soit le type de capot. Ainsi, la courbe (6) présente le comportement d'un capot acier-acier de l'art antérieur et la courbe (7) présente le comportement du capot selon l'invention décrit ci-dessus. Dans ce dernier cas, le HIC est réduit de 50% et répond tout à fait au cahier des charges piéton.

On a par ailleurs illustré aux figures 12 et 13 deux exemples de position des impacteurs respectivement au-dessus d'un capot de l'art antérieur avec sa doublure métallique et au-dessus du capot précité 2 selon l'invention avec la doublure nervurée 6 en matériau synthétique.

Par ailleurs, le capot selon l'invention répond de façon satisfaisante au cahier des charges statique. Ainsi, on a illustré à la figure 11 de façon schématique le capot selon l'invention, en position ouverte sur une béquille. Une simulation indique que les contraintes maximales observées dans les zones sollicitées de la peau et de la doublure ne sont pas excessives. Ainsi, les contraintes subies par la doublure sont inférieures à celles subies par une doublure métallique et toujours inférieures à la limite élastique du matériau, ici de 80 Mpa. Par conséquent, la doublure précitée 6 en BMC ne présente

pas de déformation irréversible. Dans un capot selon l'invention, la paroi principale 4 a toujours un niveau de contrainte plus élevé que la doublure 6, la rigidité de la doublure étant inférieure et la paroi principale travaillant davantage de sorte que la contrainte augmente. On a illustré à la figure 14 à titre de comparaison les niveaux de contraintes subies dans les zones de contrainte maximale pour différents capots de l'art antérieur et celui de l'invention.

On pourra réaliser la doublure 6 du capot précité 2 en moulage par injection ou compression. Cette doublure est ensuite assemblée à la peau 4 par collage ou sertissage. Par exemple, on pourra faire en sorte que la colle soit prépolymérisée lors de la mise en position de la doublure sur la peau. Lors du passage ultérieur en température du capot après traitement en cataphorèse, le processus de polymérisation de la colle s'achève. Le capot peut ensuite être peint en même temps que le reste de la caisse du véhicule.

Bien entendu, on pourra apporter à l'invention de nombreuses modifications sans sortir du cadre de celle-ci.

La paroi principale pourra être en acier plutôt qu'en aluminium.

Elle pourra aussi être en une tôle sandwich composée par exemple de deux couches métalliques externes de part et d'autre d'une couche centrale en matière plastique. Dans un tel cas, la paroi 4 comprend donc un matériau composite formé d'au moins deux matériaux et le matériau de la doublure doit être plus fragile que le matériau composite de la paroi.

REVENDEICATIONS

1. Capot (2) pour véhicule comportant :

- une paroi (4) comprenant un premier matériau; et
- 5 - une doublure (6) comprenant un deuxième matériau plus fragile que le premier matériau, caractérisé en ce que la doublure comprend des nervures (20).

10 2. Capot selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'au moins l'une des nervures (20) est plane.

15 3. Capot selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins deux des nervures (20) sont perpendiculaires entre elles.

4. Capot selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins deux des nervures (20) sont parallèles entre elles.

20 5. Capot selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins une des nervures (20) est perpendiculaire à la paroi (4).

25 6. Capot selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les nervures (20) s'étendent sur une partie seulement de la surface de la paroi (4).

30 7. Capot selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le premier matériau comprend un métal tel que de l'acier ou de l'aluminium.

8. Capot selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le deuxième matériau est choisi dans le groupe constitué par :

- un thermodur obtenu par moulage de préimprégnés;
- 5 - un thermodur obtenu par moulage de premix; et
- un thermoplastique renforcé par des fibres.

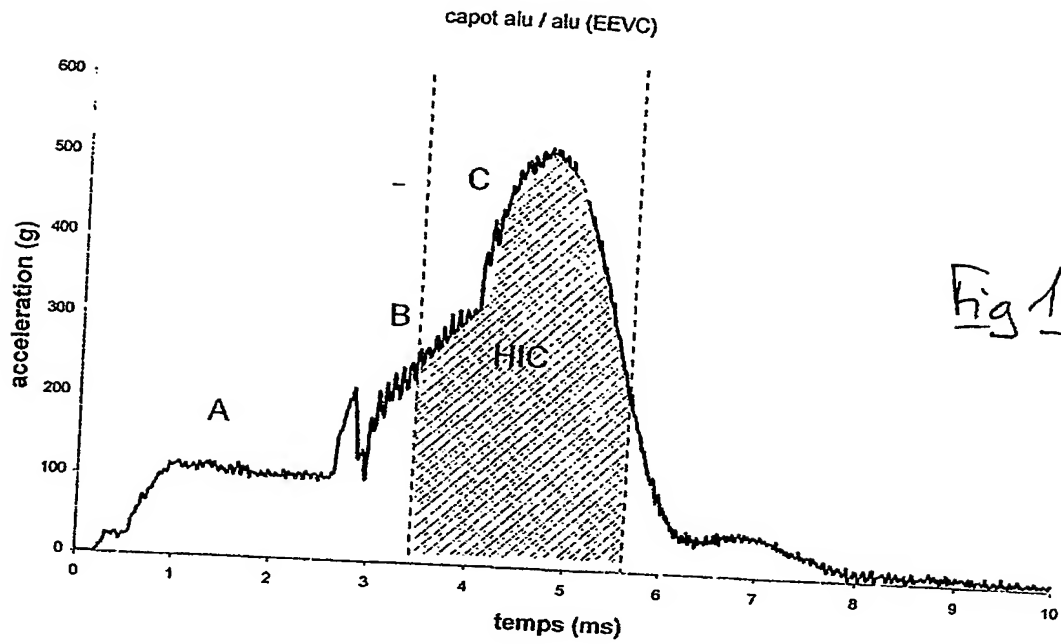


Fig 1

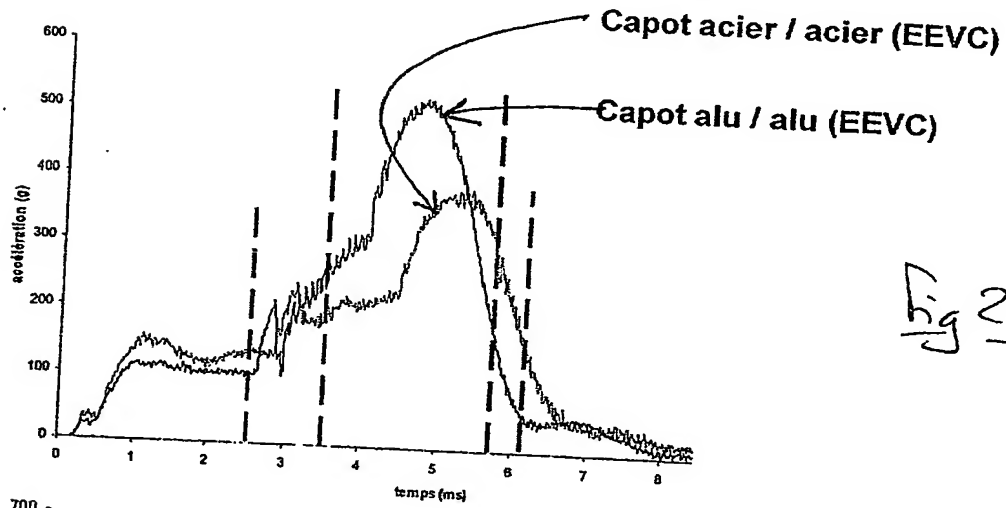


Fig 2

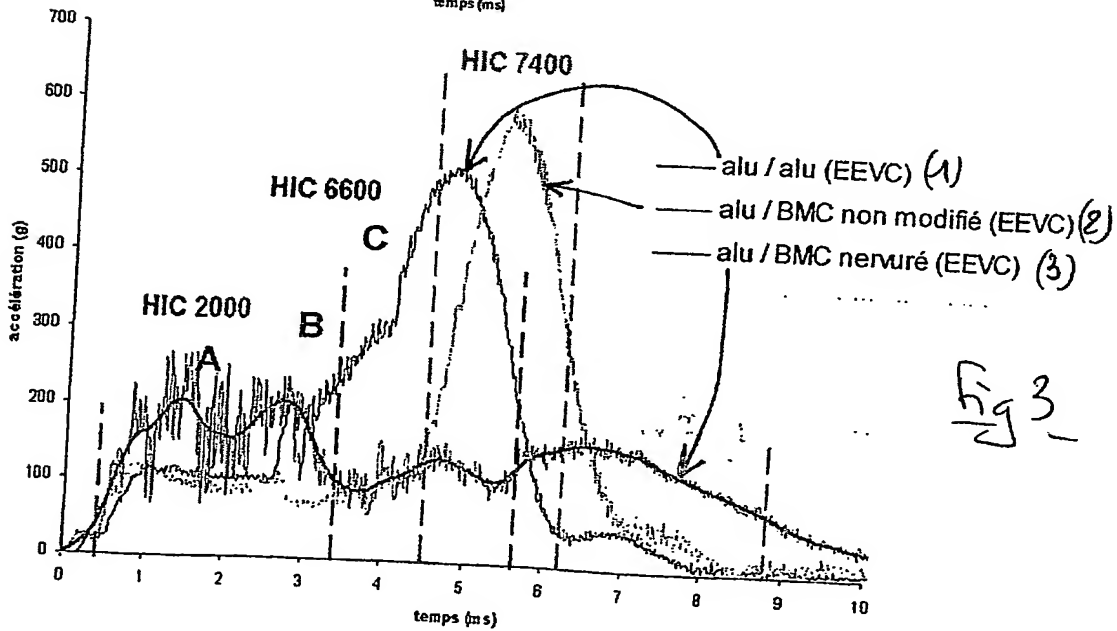
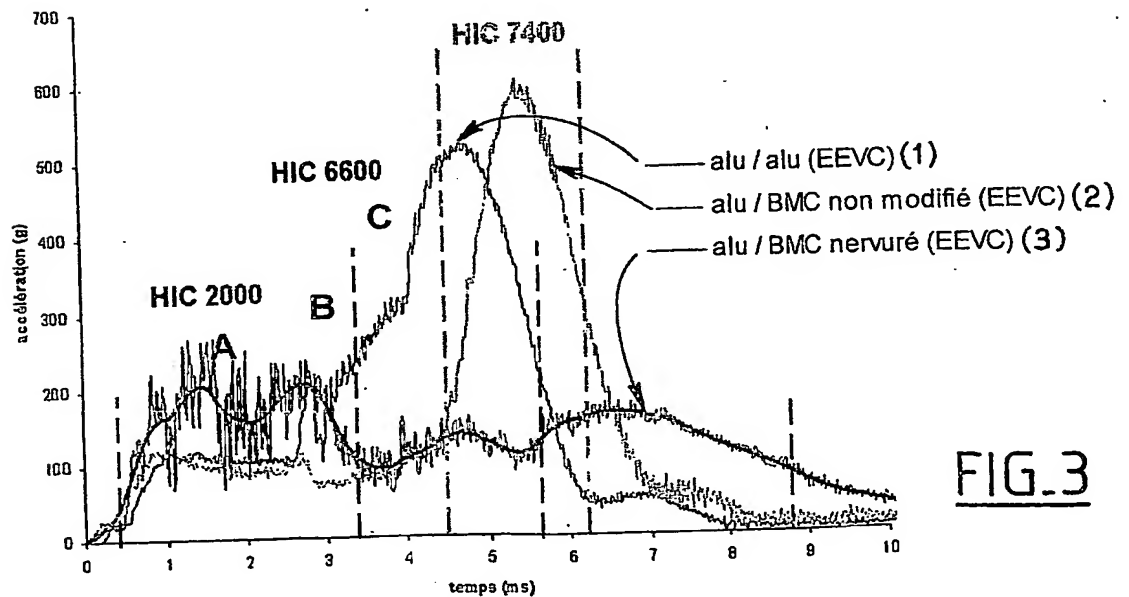
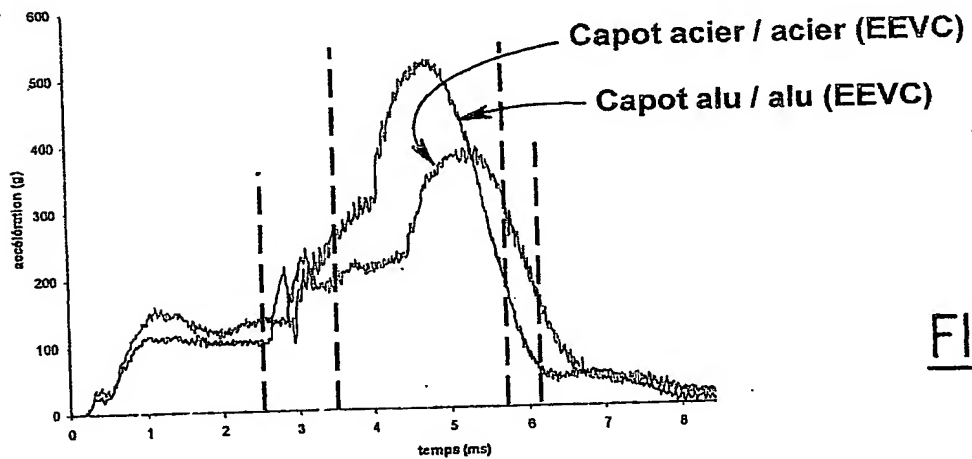
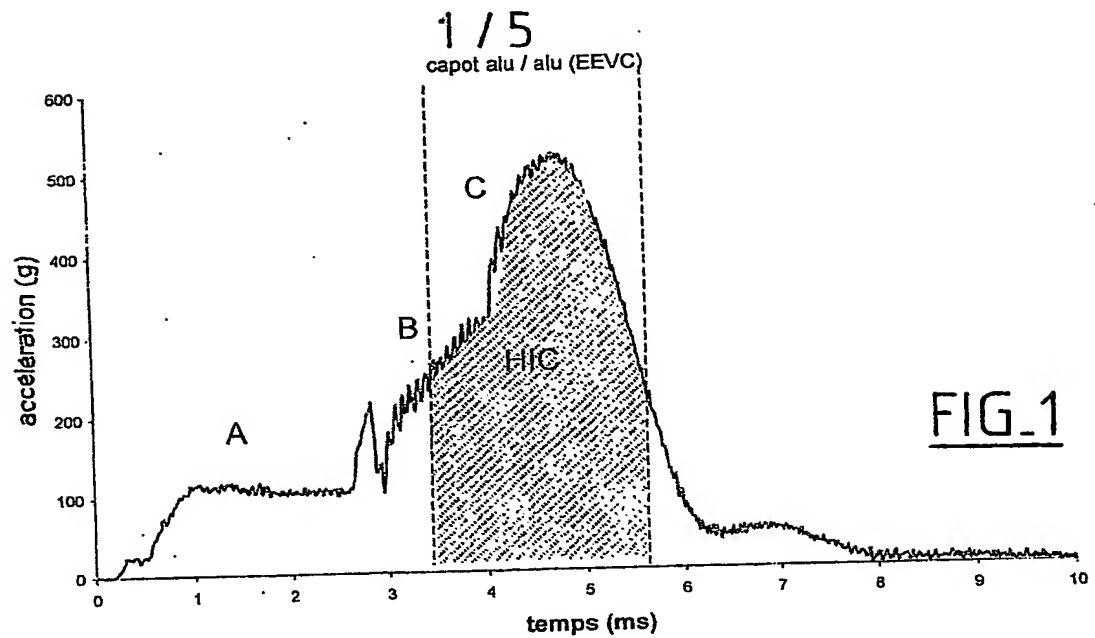
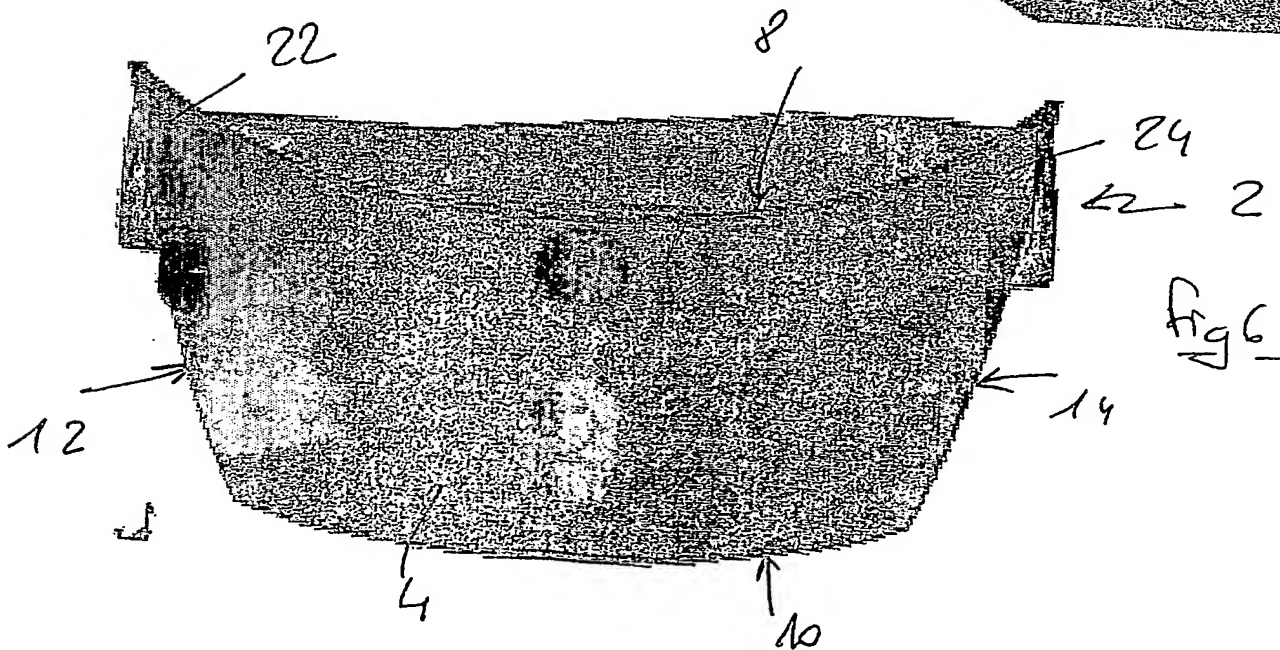
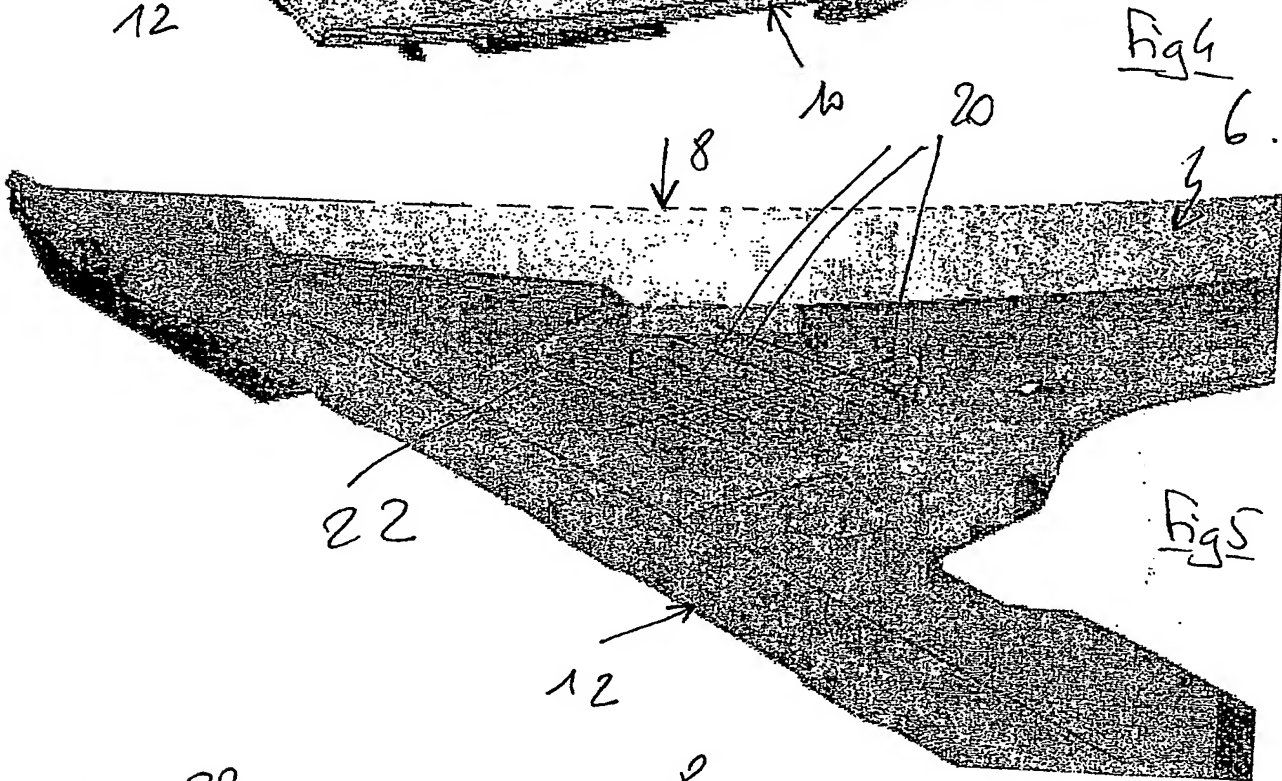
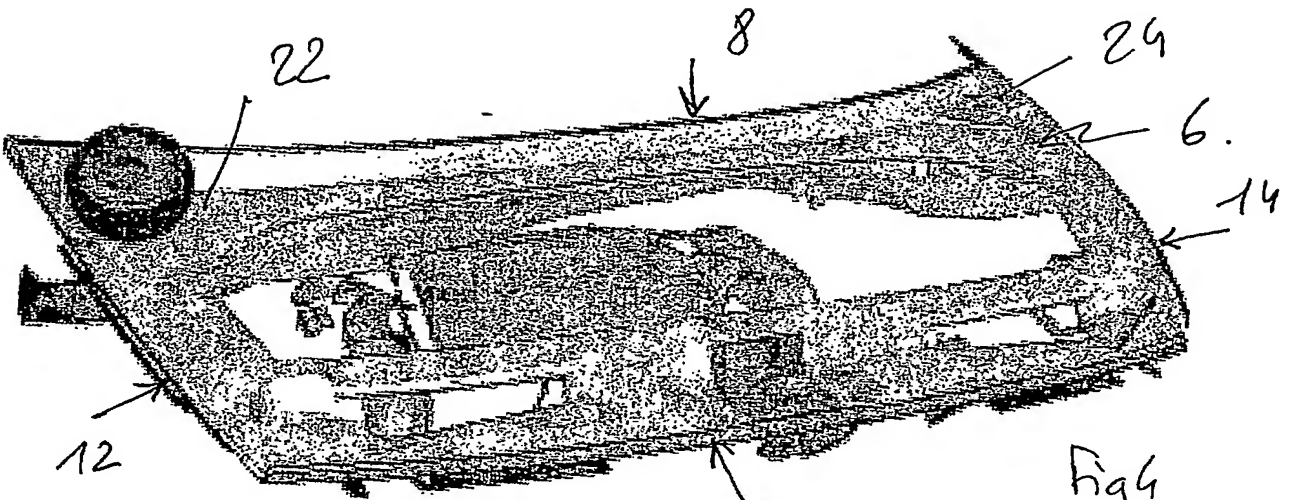
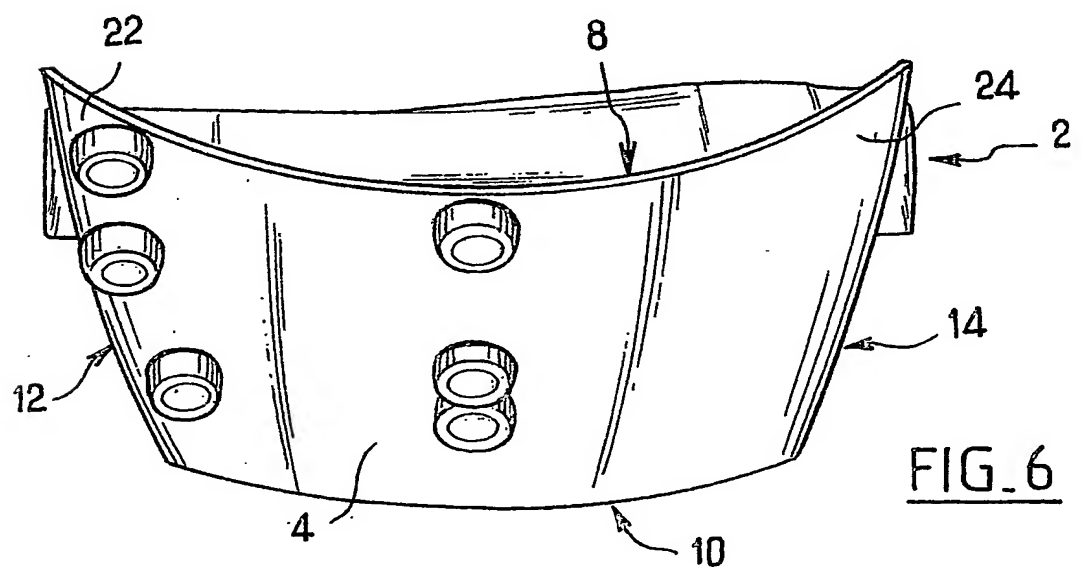
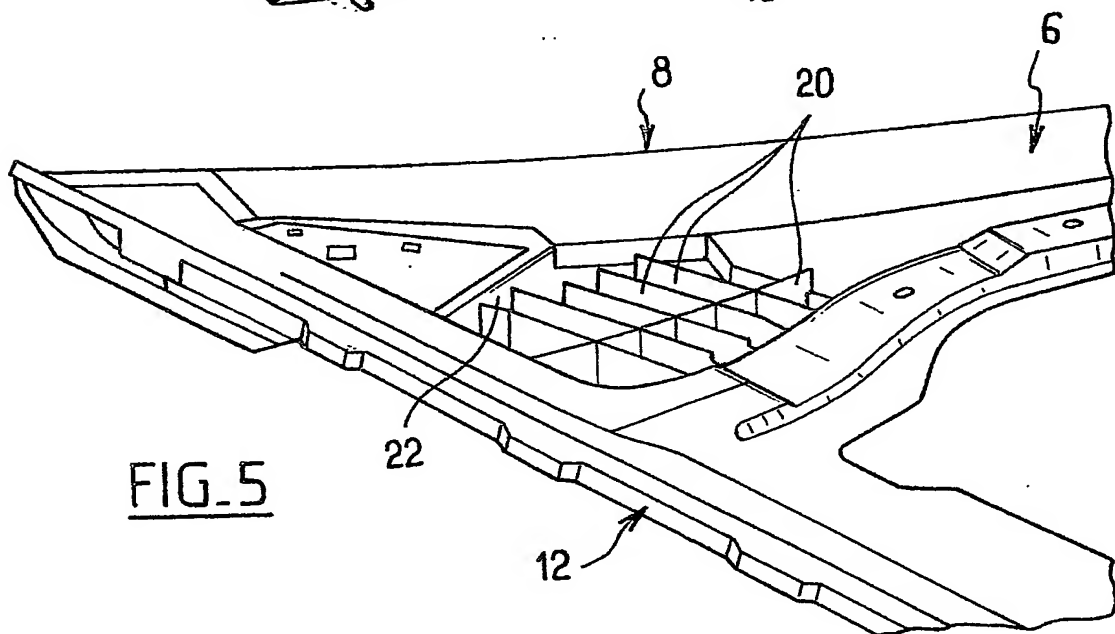
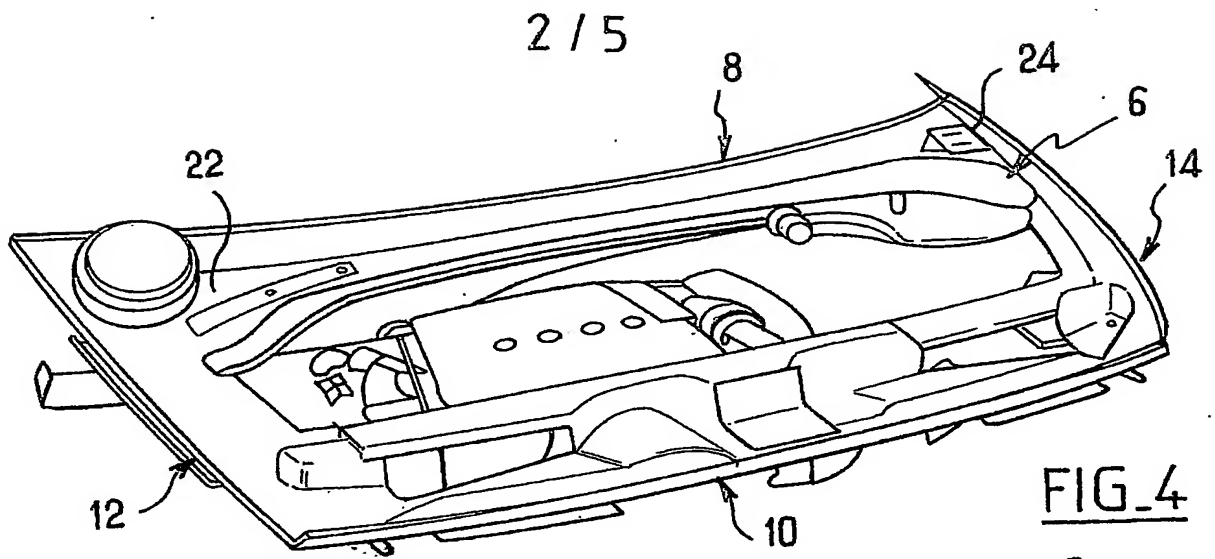


Fig 3







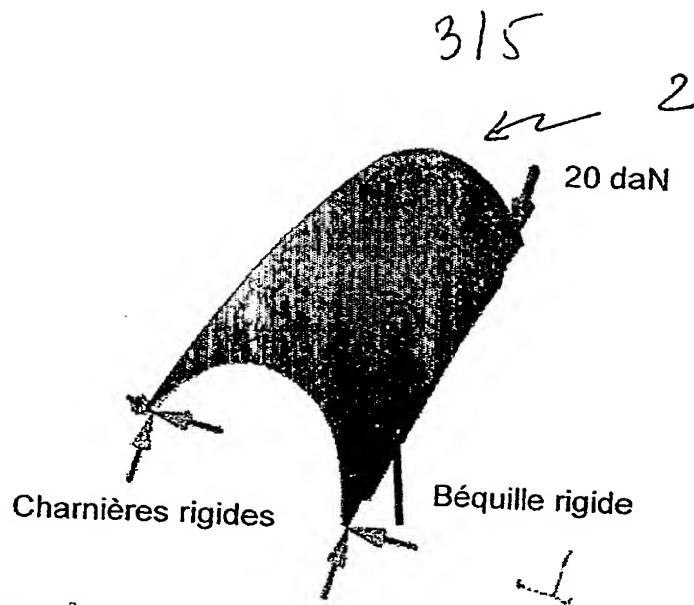


Fig 11

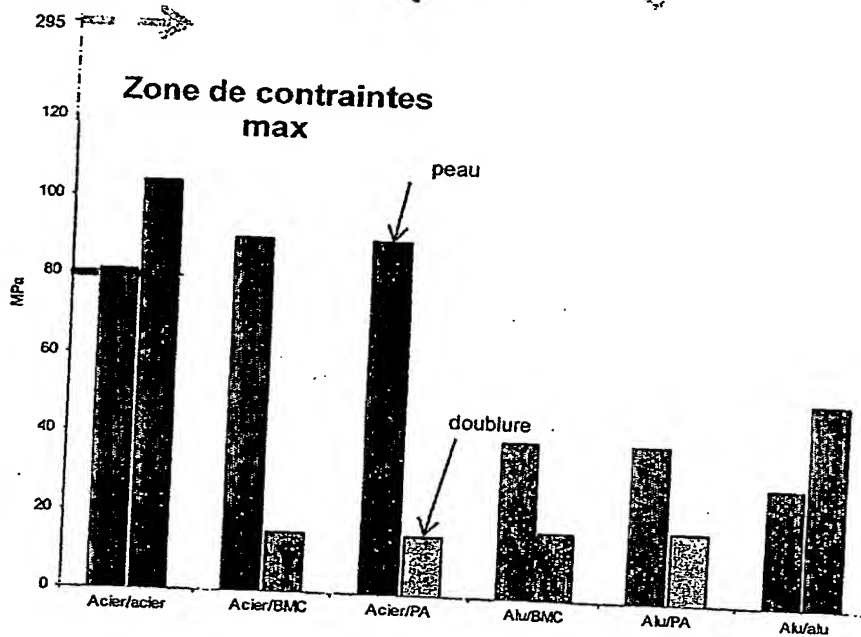


Fig 14

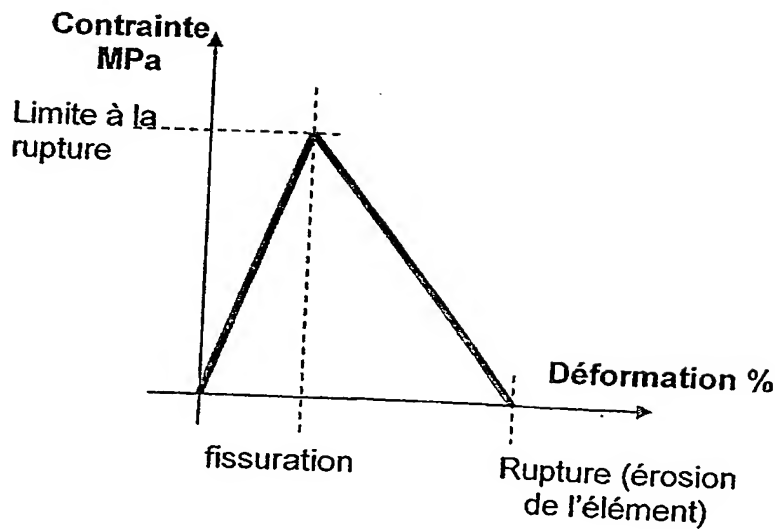
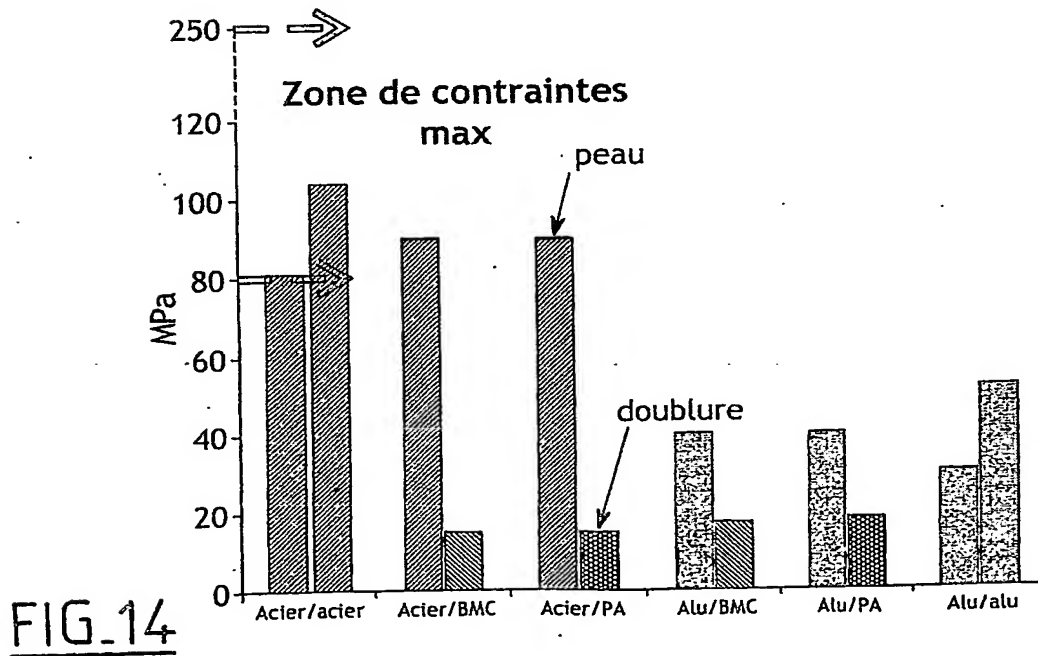
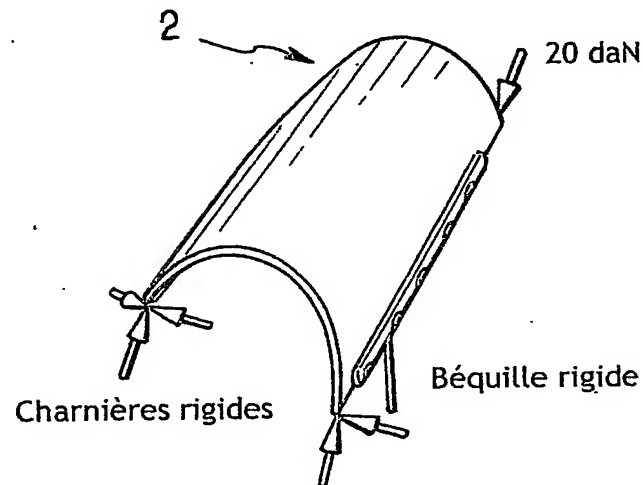
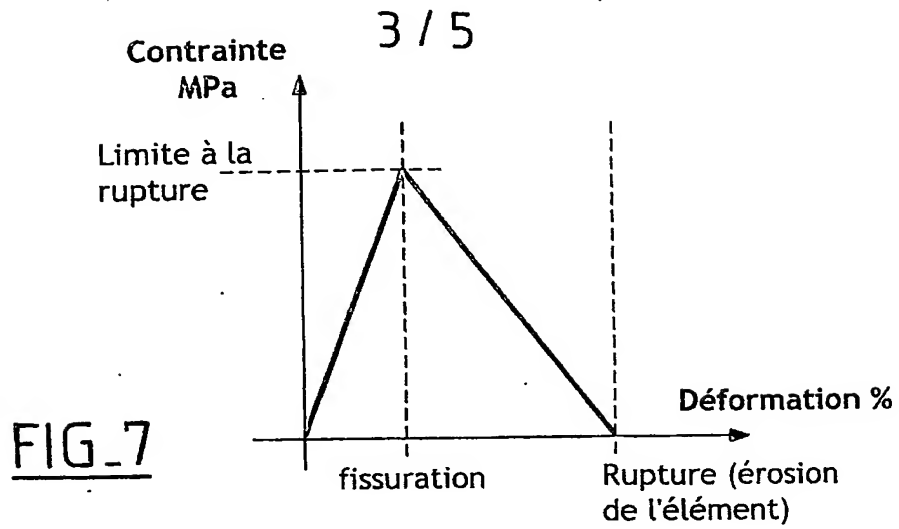


Fig 7



415

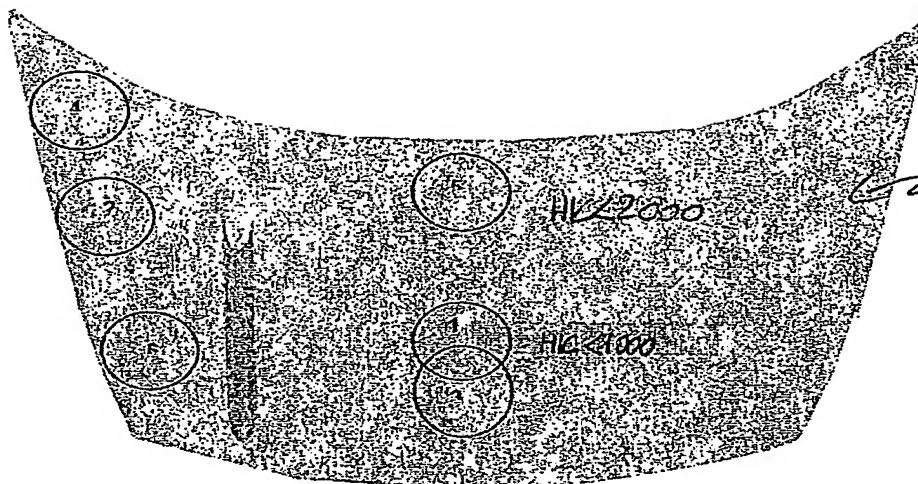


fig 8

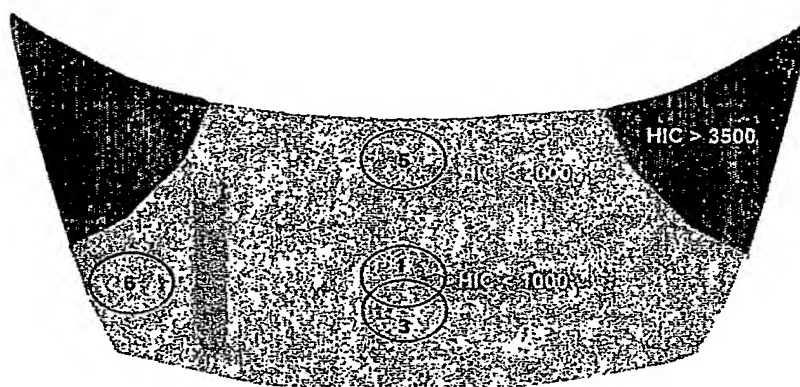


fig 9

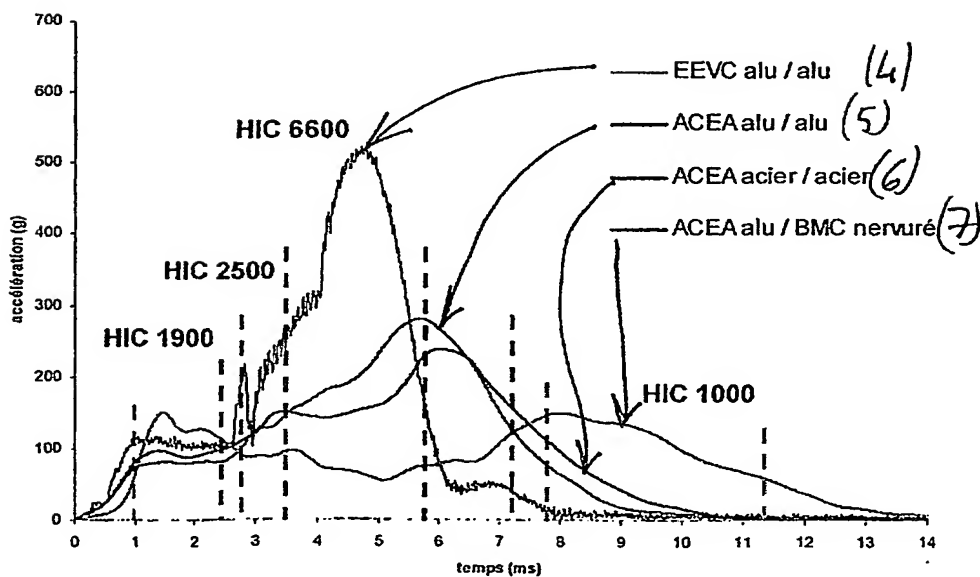
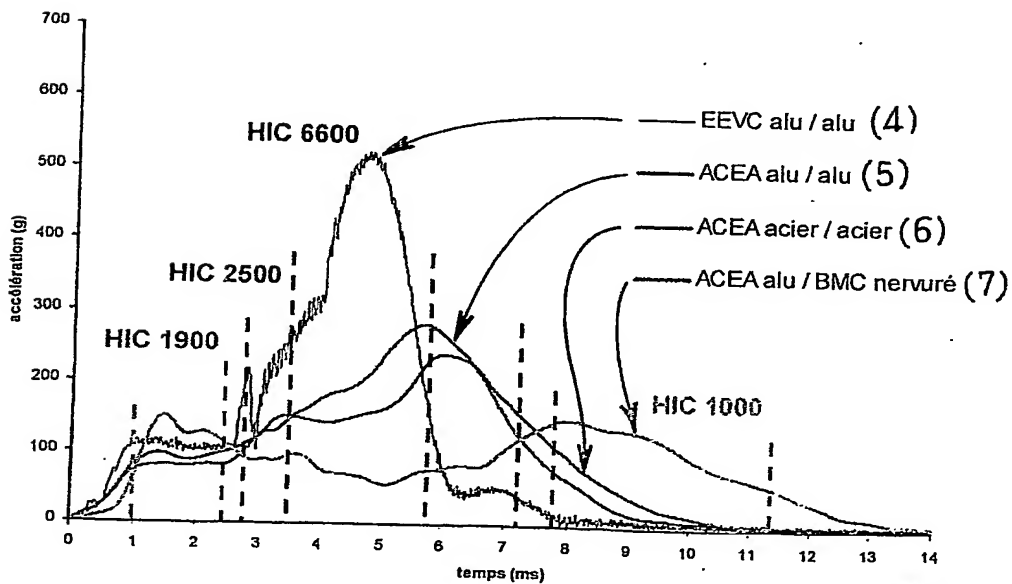
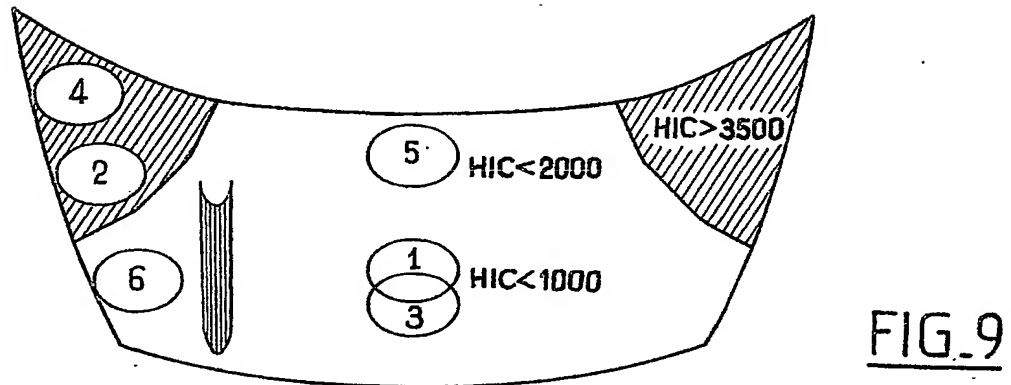
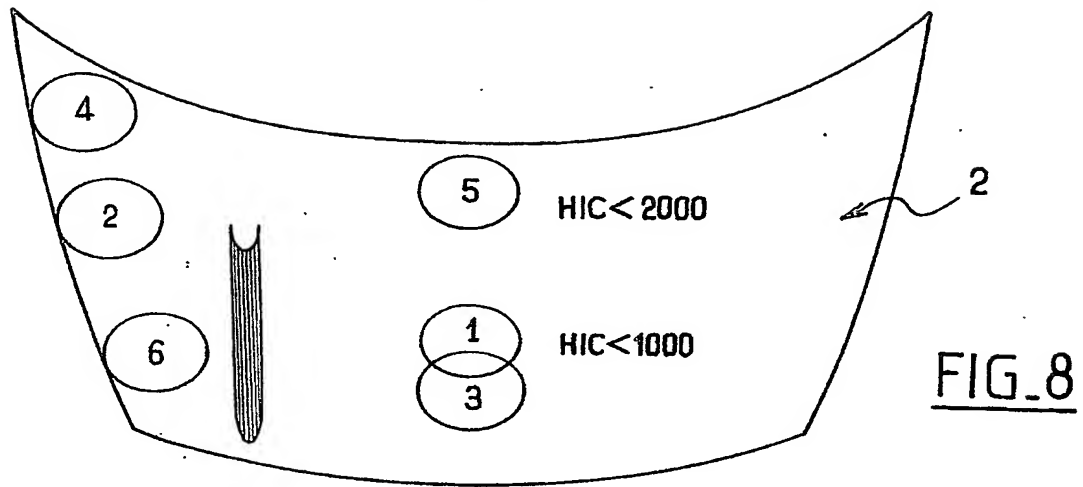
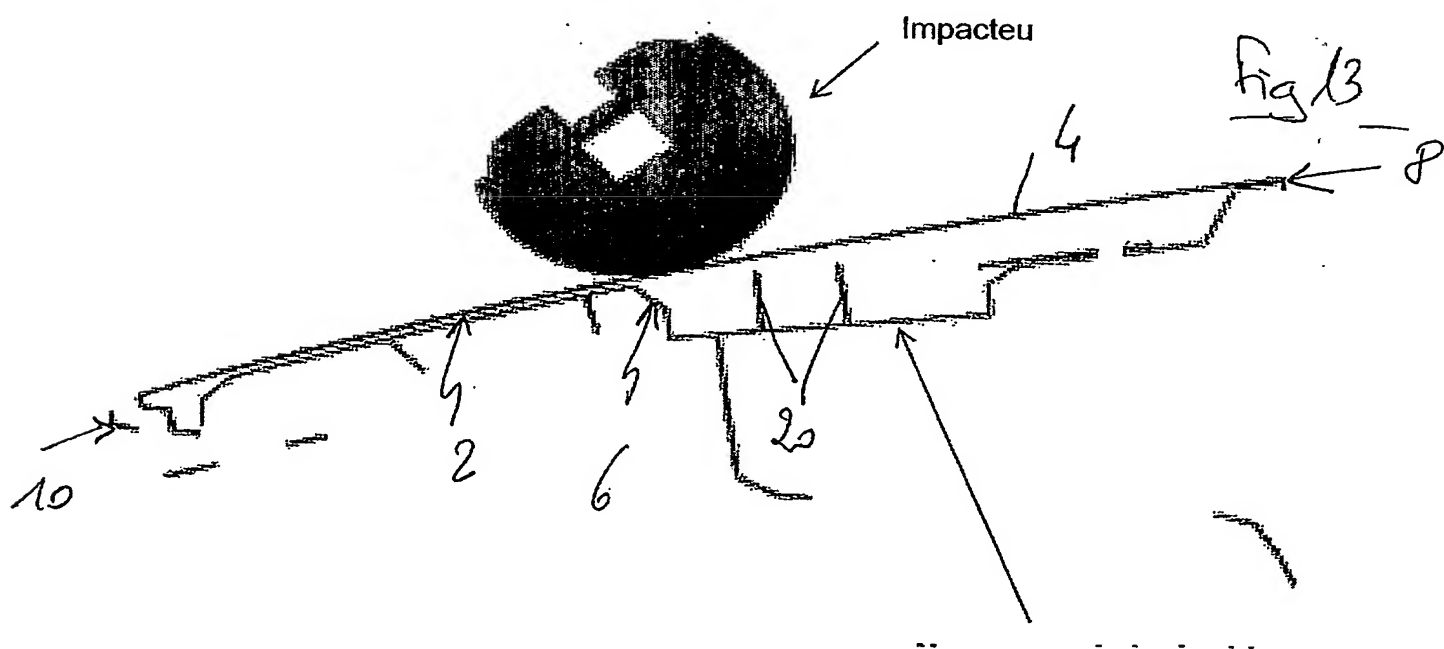
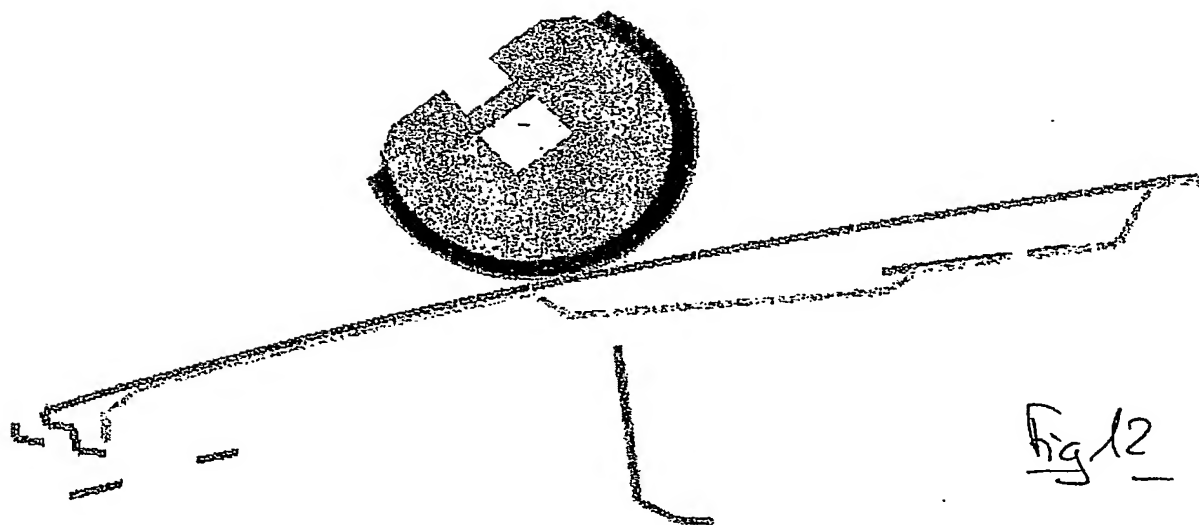


fig 10

4 / 5



515



5 / 5

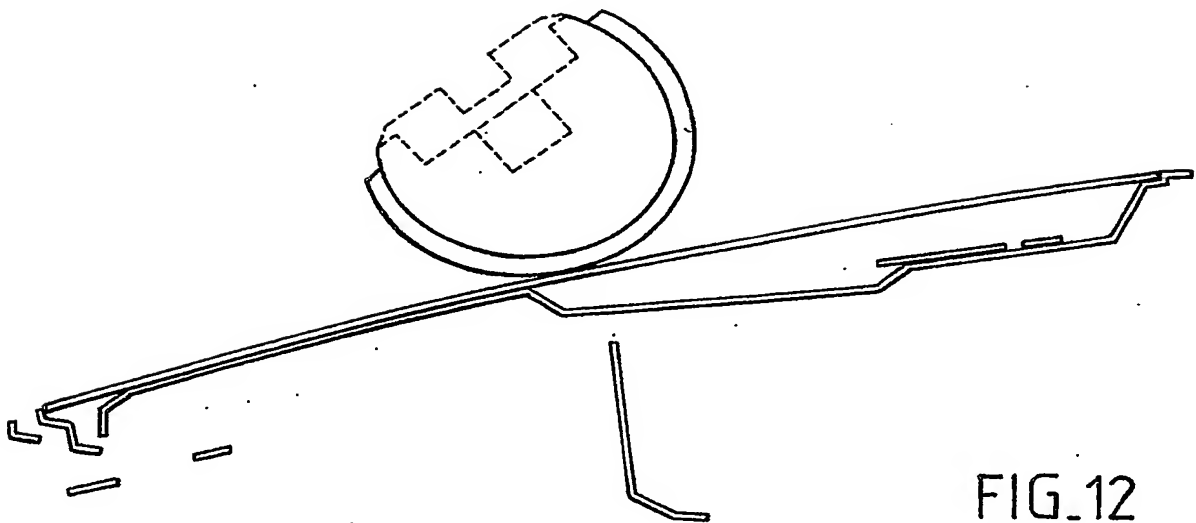


FIG.12

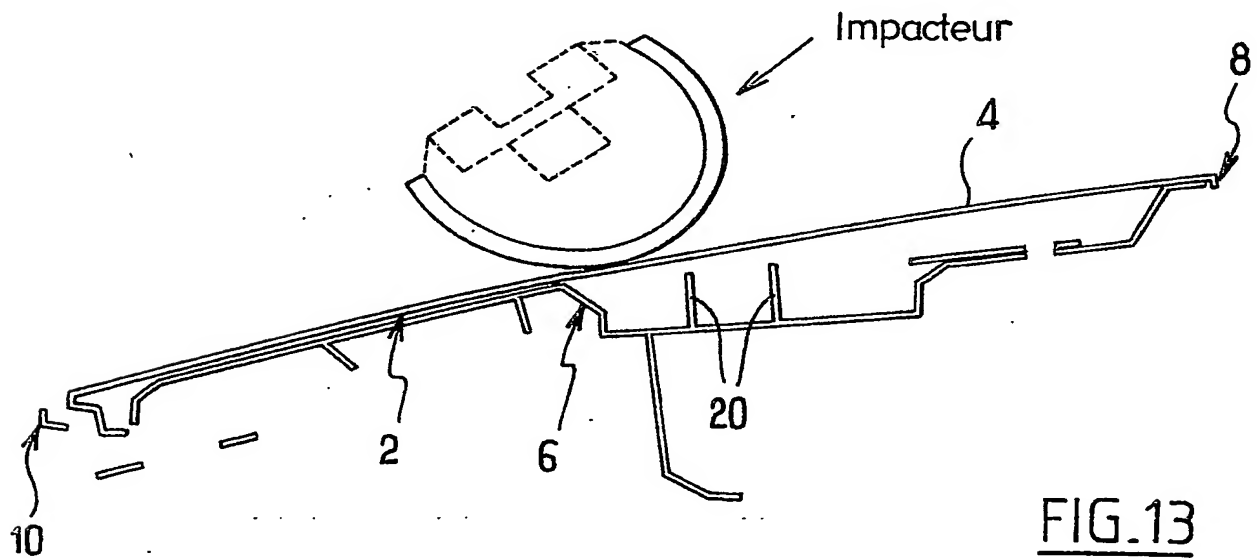


FIG.13

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.